

- 1 -

Beschreibung:

Verfahren zur Verwaltung einer Gruppe von Netzzugangsservern.

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verwaltung einer Gruppe von Netzzugangsservern innerhalb der das "Multichassis Multilink Point to Point Protocol", kurz MMP, angewendet wird, wobei von jedem Netzzugangsserver dieser Gruppe eine Adressliste der übrigen Netzzugangsserver dieser Gruppe
- 10 verwaltet wird. Weiterhin betrifft die Erfindung einen Netzzugangsserver zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

- Nach dem Stand der Technik ist es möglich, einzelne Verbindungen in einem Paketdatennetz nach dem Point to Point Protocol, kurz PPP, zu einer virtuellen Verbindung mit erhöhter Bandbreite zu bündeln, wobei diese virtuelle Verbindung als Multilink PPP Verbindung, kurz MP, oder MP-Bündel bezeichnet wird. Das PPP wurde dabei bereits in
- 15 Network Working Group, Request for Comments: 1661, Category: Standards Track, "The Point-to-Point Protocol (PPP)", das MP in Network Working Group, Request for Comments: 1990, Category: Standards Track "The PPP Multilink Protocol (MP)" standardisiert.

- 25 Eine typische Anwendung hierfür ist zum Beispiel das Zusammenfassen von zwei B-Kanälen eines Basic-Rate ISDN Anschlusses. Die zu der gebündelten Verbindung gehörenden PPP-Pakete können dann auf beiden B-Kanälen parallel übertragen werden.
- 30 Des weiteren können größere Pakete zerteilt werden und die entstehenden Fragmente auf die B-Kanäle verteilt werden. Eine empfangende MP-Einrichtung muss dabei in der Lage sein, die

BESTÄTIGUNGSKOPIE

- 2 -

empfangenen Fragmente wieder zusammenzufügen und die Pakete in der richtigen Reihenfolge weiterzugeben.

Da Remote Access Service Systeme, kurz RAS Systeme, typischerweise aus mehreren getrennten Zugangs-Baugruppen bestehen, welche auch als Network Access Server, kurz NAS, bezeichnet werden, entsteht mit Multilink PPP ein Problem. Im allgemeinen werden die zu einem MP Bündel gehörenden einzelnen PPP-Verbindungen nämlich nicht auf einen gemeinsamen Network Access Server gelenkt. Die Information ob eine einzelne PPP-Verbindung zu einem MP-Bündel gehört und wenn ja, zu welchem, ist ja erst nach Abschluss der PPP Ausverhandlungen (der LCP Phase) und der Authentifizierungsphase vorhanden.

15 Damit entsteht die Notwendigkeit, dass sich die einzelnen Network Access Server oder Netzzugangsserver über die von ihnen verwalteten MP-Bündel verständigen, was als "Bundle Discovery" bezeichnet wird. Dazu existieren bereits Lösungen, zum Beispiel Network Working Group RFC 2701, Category: Informational Nortel Networks, "Multi-link Multi-node PPP Bundle Discovery Protocol" oder Cisco, "Multichassis Multilink PPP (MMP)", <http://www.cisco.com/warp/public/131/3.html>.

25 Im Zuge der Bundle Discovery Phase wird einer jener Netzzugangsserver, die einzelne PPP Verbindungen für ein bestimmtes MP-Bündel besitzen, ausgewählt, um die Rolle des sogenannten "Bundle Heads" zu übernehmen. Alle anderen Network Access Server leiten die Multilink-Pakete, die sie auf ihren zum MP Bündel gehörenden PPP Verbindungen erhalten, zum Bundle Head weiter. Am Bundle Head werden die MP Fragmente zusammengefügt und in korrekter Reihenfolge an die höherliegenden Schichten, zum Beispiel an das Internet Protokoll, weitergegeben.

- 3 -

Der Transport der Multilink-Pakete zwischen den Netzzugangs-
servern erfolgt mittels eines Layer-2-Tunneling-Protokolls,
beispielsweise L2TP oder L2F. Das geschilderte Verfahren wird
5 auch als Multichassis Multilink PPP, kurz MMP, bezeichnet.

Die Gruppe von Netzzugangsservern, innerhalb der das MMP
möglich sein soll, wird auch als "Stack Group" bezeichnet.
Der genaue Ablauf und die Effizienz der Bundle Discovery
10 Phase hängt unter anderem davon ab, ob sich die einzelnen
Mitglieder der Gruppe kennen oder nicht. Bei der bereits
erwähnten, in RFC 2701 beschriebenen Lösung ist dies nicht
der Fall. Wenn auf einem Netzzugangsserver festgestellt wird,
dass auf einer lokalen PPP Verbindung Multilink PPP aus-
15 verhandelt wurde, muss festgestellt werden, welche von
folgenden Alternativen zutrifft:

1. Das MP Bündel existiert bereits und der lokale Netzzu-
gangsserver selbst ist Bundle Head.
- 20 2. Das MP Bündel existiert bereits und ein anderer Netzzu-
gangsserver ist Bundle Head.
3. Das MP Bündel existiert noch nicht.

Ob Fall 1 zutrifft kann lokal an einem Netzzugangsserver
ermittelt werden. Um zwischen Fall 2 und 3 zu unterscheiden,
25 muss jedoch ein Bundle Discovery durchgeführt werden. In RFC
2701 ist dazu folgender Ablauf beschrieben: Der Netzzugangs-
server sendet eine Anforderung an eine Verteileradresse in
Form eines IP-Multicast aus. Da einem Netzzugangsserver nicht
30 bekannt ist, welche anderen Mitglieder die Gruppe umfasst,
muss für eine bestimmte Zeitspanne gewartet werden, ob eine
positive Antwort (in diesem Fall ist ein Bündel vorhanden)
eines anderen Netzzugangsservers (des Bundle Heads) ein-

- 4 -

trifft. Je nach der vorhandenen Netzwerktopologie muss diese Zeitspanne verschieden groß festgelegt werden und kann die zum Aufbau einer Verbindung benötigten Zeit verlängern.

5 Wenn ein Netzzugangsserver die anderen Mitglieder einer Gruppe kennt, braucht dagegen lediglich gewartet werden bis Antworten, das sind sowohl positive als auch negative, von allen Mitgliedern eingetroffen sind. Dies ist im sogenannten Stack Group Bidding Protocol, kurz SGBP (siehe
10 auch Cisco, "Multichassis Multilink PPP (MMP)", <http://www.cisco.com/warp/public/131/3.html>), so gelöst, allerdings besteht der Nachteil, dass die Gruppe manuell konfiguriert werden muss.

15 Der Erfindung liegt also die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zur Verwaltung einer Gruppe von Netzzugangsservern anzugeben.

Dies geschieht erfindungsgemäß mit einem Verfahren der
20 eingangs genannten Art, bei dem die An- und/oder Abmeldung eines Netzzugangsservers zu oder von dieser Gruppe derart erfolgt, dass eine Adressliste eines Netzzugangsservers stets den aktuellen Stand der in der Gruppe befindlichen Netzzugangsserver aufweist.

25

Da eine Adressliste bei einer An- und/oder Abmeldung eines Netzzugangsservers stets aktualisiert wird, ist eine Konfiguration der Gruppe von Netzzugangsservern für den Betreiber eines Paketdatennetzes wesentlich vereinfacht. Dabei können
30 verschiedene Methoden angewandt werden, welche in den Unteransprüchen angeführt werden.

Besonders vorteilhaft ist es,

- 5 -

- wenn bei der Anmeldung eines neuen Netzzugangsservers zu einer Gruppe von Netzzugangsservern eine erste Nachricht vom neuen Netzzugangsserver an die Netzzugangsserver dieser Gruppe gesendet wird,
- 5 - wenn die Netzzugangsserver dieser Gruppe die Adresse des neuen Netzzugangsservers in einer Adressliste speichern und jeweils eine zweite Nachricht an den neuen Netzzugangsserver schicken,
- wenn die zweiten Nachrichten vom neuen Netzzugangsserver
10 empfangen und zur Erstellung und Speicherung einer Adressliste aller Netzzugangsserver dieser Gruppe herangezogen werden.

Dies ist eine besonders einfach umzusetzende und damit
15 vorteilhafte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens. Einer ersten Nachricht des neuen Netzzugangsservers folgen dabei zweite Nachrichten der Netzzugangsserver einer Gruppe. Da die Nachrichten die Adressen der Absender enthalten, können so auf vorteilhafte Weise Adresslisten in den Netzzugangsservern
20 angelegt werden, sowohl im neuen Netzzugangsserver als auch in den Netzzugangsservern der Gruppe.

Vorteilhaft ist es weiterhin,

- wenn einem Netzzugangsserver der Gruppe eine Wiederholzeit
25 zugeordnet ist, die angibt in welchen Zeitabständen periodisch wiederkehrend eine zweite Nachricht vom Netzzugangsserver an die übrigen Netzzugangsserver der Gruppe gesendet wird und
- wenn der Netzzugangsserver aus den Adresslisten der
30 übrigen Netzzugangsserver dieser Gruppe gestrichen wird, wenn die zweite Nachricht nicht vor Ablauf der Wiederholzeit von diesen empfangen wird.

- 6 -

Hierbei wird vorteilhaft kontrolliert ob ein Netzzugangsserver tatsächlich noch Mitglied der Gruppe von Netzzugangsservern ist oder ob beispielsweise eine Verbindung zu diesem Server wegen eines technischen Gebrechens ausgefallen ist.

5 Trifft dies zu, so wird der betreffende Netzzugangsserver aus den Adresslisten der übrigen Netzzugangsserver gestrichen.

Günstig ist ein Verfahren,

- bei dem die Wiederholzeit in der ersten Nachricht enthalten ist und
10

- bei dem diese Wiederholzeit von den Netzzugangsservern dieser Gruppe bei der Anmeldung eines neuen Netzzugangsservers in einer Liste gespeichert wird.

15 Die Wiederholzeit wird bei dieser Variante also vom neuen Netzzugangsserver direkt bei der Anmeldung zu der Gruppe von Netzzugangsservern an diese übermittelt. Die Netzzugangsserver speichern die Wiederholzeit in Folge in einer Liste ab und können mit der Überwachung des Eintreffens einer zweiten
20 Nachricht vorteilhaft sofort beginnen: Denkbar ist dabei eine eigene Liste oder eine dafür vorgesehene Spalte in der Adressliste.

Günstig ist es weiterhin, wenn für die periodisch wiederkehrende Benachrichtigung anstelle der zweiten Nachricht eine
25 vierte Nachricht vorgesehen wird. Dabei wird für den Anmeldevorgang also nach wie vor eine zweite Nachricht, für die Kontrolle, ob ein Netzzugangsserver tatsächlich noch Mitglied der Gruppe von Netzzugangsservern ist oder ob beispielsweise
30 eine Verbindung zu diesem Server wegen eines technischen Gebrechens ausgefallen ist, jedoch eine vierte, vom Anmeldevorgang unabhängige, Nachricht verwendet. Dies ist vorteil-

- 7 -

haft, um die einzelnen Verfahrensabschnitte auch hinsichtlich der Nachrichten besser zu trennen.

Eine vorteilhafte Variante der Erfindung ist weiterhin mit
5 einem Verfahren gegeben,

- bei dem von einem Netzzugangsserver der Gruppe eine dritte Nachricht an die übrigen Netzzugangsserver der Gruppe gesendet wird und
- bei dem die übrigen Netzzugangsserver dieser Gruppe diesen
10 Netzzugangsserver bei Erhalt dieser Nachricht aus ihren Adresslisten löschen.

Ein Netzzugangsserver kann auf diese Weise aktiv - das heißt nicht bloß aufgrund des Ausbleibens einer zweiten Nachricht -
15 von der Gruppe abgemeldet werden. Eventuelle Missverständnisse ob das Ausbleiben einer zweiten Nachricht auf einen Fehler zurückzuführen ist oder ob das Ausbleiben gewünscht erfolgt, um einen Netzzugangsserver abzumelden, werden so vorteilhaft vermieden.

20 Günstig ist es, wenn zum Versenden der ersten und/oder zweiten und/oder dritten Nachrichten sowie der vierten Nachrichten innerhalb der Gruppe von Netzzugangsservern eine Verteileradresse verwendet wird, welche Adressen zumindest
25 aller Netzzugangsserver dieser Gruppe umfasst, wobei eine Nachricht eine Identifikation der Gruppe beinhaltet.

Die Verteileradresse umfasst also zumindest alle potentiellen Mitglieder einer Gruppe. Denkbar ist auch, dass verschiedene
30 Gruppen dieselbe Verteileradresse verwenden, weswegen die Empfänger einer Nachricht eine mitübermittelte Gruppenidentifikation auswerten. Für den Betreiber eines Paketdatennetzes

- 8 -

entsteht dabei auf vorteilhafte Weise nur geringer Aufwand für die Konfiguration des Netzes.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch mit einem Netzzugangsserver gelöst,

- welcher Mittel zur Einbindung in eine Gruppe von Netzzugangsservern, innerhalb der das "Multichassis Multilink Point to Point Protocol", kurz MMP, angewendet wird, umfasst,
- 10 - welcher eine Adressliste der übrigen Netzzugangsserver dieser Gruppe umfasst und
- welcher Mittel zum Registrieren einer An- und/oder Abmeldung eines anderen Netzzugangsservers zu oder von dieser Gruppe umfasst, derart, dass eine Adressliste im
- 15 Netzzugangsserver stets den aktuellen Stand der in der Gruppe befindlichen Netzzugangsserver aufweist.

Da eine Adressliste bei einer An- und/oder Abmeldung eines Netzzugangsservers stets aktualisiert wird, ist eine Konfiguration der Gruppe von Netzzugangsservern für den Betreiber eines Paketdatennetzes wesentlich vereinfacht. Es wird an dieser Stelle angemerkt, dass die beim erfindungsgemäßen Verfahren genannten Vorteile gleichermaßen auch für den erfindungsgemäßen Netzzugangsserver gelten und umgekehrt.

25

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn der Netzzugangsserver,

- Mittel zum Empfang einer ersten Nachricht umfasst, welche die Anmeldung eines neuen Netzzugangsservers zu einer
- 30 Gruppe von Netzzugangsservern anzeigt,
- Mittel zum Speichern einer Adresse des neuen Netzzugangsservers in einer Adressliste umfasst, wobei die Adresse in der ersten Nachricht enthalten ist,

- 9 -

- Mittel zum Senden einer zweiten Nachricht an den neuen Netzzugangsserver umfasst und
- Mittel zum Empfang von zweiten Nachrichten und Mittel zur Erstellung und Speicherung einer Adressliste aller Netzzugangsserver einer Gruppe umfasst, wobei die Adressen in den zweiten Nachrichten enthalten sind.

Dies ist eine besonders einfach umzusetzende und damit vorteilhafte Variante der Erfindung. Ein Netzzugangsserver umfasst dabei Mittel, die eigene Adresse an die Netzzugangsserver einer Gruppe zu übermitteln, sowie Mittel Adresslisten der übrigen Netzzugangsserver einer Gruppe anzulegen.

- Vorteilhaft ist ein Netzzugangsserver,
- welcher Mittel zum periodisch wiederkehrenden Senden einer zweiten Nachricht an die übrigen Netzzugangsserver der Gruppe umfasst,
 - welcher Mittel zum Speichern einer einem Netzzugangsserver zugeordneten Wiederholzeit umfasst,
 - welcher Mittel zur Überwachung beinhaltet, ob eine zweite Nachricht eines Netzzugangsservers vor Ablauf der ihm zugeordneten Wiederholzeit empfangen wurde, und
 - welcher Mittel zum Streichen eines Netzzugangsservers aus einer Adressliste umfasst.

25

Der Netzzugangsserver umfasst hier vorteilhaft Elemente für die Kontrolle ob ein Netzzugangsserver tatsächlich noch Mitglied der Gruppe von Netzzugangsservern ist oder ob beispielsweise eine Verbindung zu diesem Server wegen eines technischen Gebrechens ausgefallen ist. Weiterhin umfasst dieser auch Mittel, um den übrigen Netzzugangsservern seine aktive Teilnahme an der Gruppe laufend anzuzeigen.

30

- 10 -

Günstig ist es,

- wenn der Netzzugangsserver Mittel zum Speichern einer in der ersten Nachricht enthaltenen Wiederholzeit in einer Liste umfasst.

5

Ein erfindungsgemäßer Netzzugangsserver umfasst also Mittel, die Wiederholzeit direkt bei der Anmeldung eines neuen Netzzugangsservers in einer Liste abzuspeichern, weswegen mit der Überwachung des Eintreffens einer zweiten Nachricht vorteilhaft sofort begonnen werden kann. Denkbar ist dabei eine eigene Liste oder eine dafür vorgesehene Spalte in der Adressliste.

10

Günstig ist es auch,

- 15 - wenn der Netzzugangsserver Mittel zum Senden einer dritten Nachricht an die übrigen Netzzugangsserver der Gruppe umfasst und
- wenn der Netzzugangsserver Mittel zum Löschen eines Netzzugangsservers, von dem eine dritte Nachricht erhalten
- 20 worden ist, aus einer Adressliste umfasst.

Ein Netzzugangsserver umfasst dabei vorteilhaft Mittel, um die aktive Abmeldung eines anderen Netzzugangsservers zu erkennen beziehungsweise Mittel, um anderen Netzzugangsservern die eigene Abmeldung anzuzeigen. Eventuelle Missverständnisse ob das Ausbleiben einer zweiten Nachricht auf einen Fehler zurückzuführen sind oder ob das Ausbleiben gewünscht erfolgt, um einen Netzzugangsserver abzumelden, können so vorteilhaft vermieden werden.

25

30

Eine günstige Ausgestaltung eines Netzzugangsservers ist auch gegeben, wenn als Mittel zum Versenden der ersten und/oder zweiten und/oder dritten sowie vierten Nachrichten eine

- 11 -

Verteileradresse vorgesehen ist, welche Adressen zumindest aller Netzzugangsserver dieser Gruppe umfasst und eine der Gruppe zugeordnete Identifikation enthält

- 5 Die Verteileradresse umfasst also zumindest alle potentiellen Mitglieder einer Gruppe. Denkbar ist auch, dass verschiedene Gruppen dieselbe Verteileradresse verwenden, weswegen die Empfänger einer Nachricht Mittel für die Auswertung einer mitübermittelte Gruppenidentifikation umfassen. Für den
- 10 Betreiber eines Paketdatennetzes entsteht dabei auf vorteilhafte Weise nur geringer Aufwand für die Konfiguration des Netzes.

Die Erfindung wird anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, welches die An- und Abmeldung eines Netzzugangsservers zu und von einer Gruppe von Netzzugangsservern betrifft.

Es zeigen:

20

Figur 1: die Anmeldung eines neuen Netzzugangsservers ZSN+1 zu einer Gruppe von Netzzugangsservern ZS1, ZS2, ..., ZSN;

25

Figur 2: eine Rückmeldung in Form einer zweiten Nachricht N2 der Gruppe von Netzzugangsservern ZS1, ZS2, ..., ZSN an den neuen Netzzugangsservers ZSN+1

Figur 3: die periodisch wiederkehrende Meldung eines Netzzugangsservers ZS bei den übrigen Netzzugangsservern der Gruppe;

30

Figur 4: die Abmeldung des n-ten Netzzugangsservers ZSN von der Gruppe der Netzzugangsserver ZS

- 12 -

Die Figuren 1 bis 4 zeigen jeweils einen ersten bis n-ten Zugangsserver ZS1, ZS2, ..., ZSN sowie einen neuen Zugangsserver ZSN+1. Alle Zugangsserver ZS sind dabei untereinander verbunden und können über diese Verbindungen Nachrichten austauschen. Des weiteren umfasst jeder Zugangsserver ZS eine Liste der übrigen Netzzugangsserver ZS der Gruppe.

Die Funktion der in den Figuren dargestellten Anordnung wird im folgenden näher erläutert.

10

Figur 1 zeigt die Anmeldung eines neuen Netzzugangsservers ZSN+1 zu einer Gruppe von Netzzugangsservern ZS1, ZS2, ..., ZSN. Da jeder Zugangsserver ZS eine Liste der übrigen Netzzugangsserver ZS der Gruppe umfasst, zeigt die Adressliste des ersten Netzzugangsservers ZS1 daher beispielsweise die Einträge ZS2, ZS3, ..., ZSN. Die Adressliste des neuen Netzzugangsservers ZSN+1 ist dagegen noch leer. Als erster Schritt wird vom neuen Netzzugangsserver ZSN+1 eine erste Nachricht N1 an die Gruppe von Netzzugangsservern ZS1, ZS2, ..., ZSN geschickt. Dies erfolgt über eine Verteileradresse, welche die Adressen aller Netzzugangsserver dieser Gruppe ZS1, ZS2, ..., ZSN umfasst. Da die Verteiladresse auch andere Netzzugangsserver ZS umfassen kann, beinhaltet die erste Nachricht N1 eine Identifikation der Gruppe GI. Des weiteren beinhaltet die erste Nachricht N1 eine dem neuen Netzzugangsserver ZSN+1 zugeordnete Wiederholzeit TWN+1.

In Folge wird - wie Figur 2 zeigt - die Adresse des neuen Netzzugangsservers ZSN+1 in den Adresslisten der Netzzugangsserver der Gruppe ZS1, ZS2, ..., ZSN eingetragen. Die Adressliste des ersten Netzzugangsservers ZS1 zeigt daher nun die Einträge ZS2, ZS3, ..., ZSN, ZSN+1. Es wird dabei angenommen, dass die Wiederholzeit TWN+1 in einer eigenen

30

- 13 -

Spalte gespeichert wird, welche der besseren Übersicht halber in der Figur jedoch nicht dargestellt ist. Die Adressliste des neuen Netzzugangsservers ZSN+1 ist zu diesem Zeitpunkt dagegen immer noch leer. In Folge werden von den Netzzugangs-
5 servern der Gruppe ZS1, ZS2, ..., ZSN zweite Nachrichten N21, N22, ..., N2N an die Verteileradresse gesendet. Diese beinhalten jeweils eine Identifikation der Gruppe GI sowie die den Netzzugangsservern zugeordneten Wiederholzeiten TW1, TW2, ..., TWN. Als nächster Schritt wird nun auch im neuen
10 Netzzugangsserver ZSN+1 eine Adressliste aufgebaut. Diese umfasst die Einträge ZS1, ZS2, ..., ZSN.

In Figur 3 ist dargestellt, dass jeder Netzzugangsserver ZS der Gruppe ZS1, ZS2, ..., ZSN+1 periodisch wiederkehrend,
15 nämlich zu den Wiederholzeiten TW1, TW2, ..., TWN+1 eine zweite Nachricht N21, N22, ..., N2N+1 an die übrigen Netzzugangsserver ZS der Gruppe gesendet wird. Ein Netzzugangsserver ZS wird dabei aus den Adresslisten der übrigen Netzzugangsserver ZS dieser Gruppe gestrichen, wenn die zweite
20 Nachricht N2 nicht vor Ablauf der Wiederholzeit TW von diesen empfangen wird. Dieser Fall tritt beim gezeigten Beispiel jedoch nicht ein. Daher bleiben die Adresslisten unverändert.

Figur 4 zeigt die Abmeldung des n-ten Netzzugangsservers ZSN
25 von der Gruppe der Netzzugangsserver ZS. Hierfür wird eine dritte Nachricht N3, welche wiederum die Identifikation der Gruppe GI sowie eine zugeordnete Wiederholzeit TWN umfasst, über die Verteiladresse an die übrigen Netzzugangsserver ZS der Gruppe gesandt. Dort wird bei Empfang dieser Nachricht N3
30 die Adressliste entsprechend angepasst, das heißt der n-te Zugangsserver ZSN gestrichen.

- 14 -

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Verwaltung einer Gruppe von Netzzugangsservern (ZS1, ZS2, ..., ZSN) innerhalb der das "Multichassis Multilink Point to Point Protocol", kurz MMP, angewendet wird, wobei von jedem Netzzugangsserver dieser Gruppe (ZS) eine Adressliste der übrigen Netzzugangsserver dieser Gruppe (ZS1, ZS2, ..., ZSN) verwaltet wird, dadurch gekennzeichnet,
- 10 dass die An- und/oder Abmeldung eines neuen Netzzugangsservers (ZSN+1) zu oder von dieser Gruppe derart erfolgt, dass eine Adressliste eines Netzzugangsservers (ZS) stets den aktuellen Stand der in der Gruppe befindlichen Netzzugangsserver (ZS1, ZS2, ..., ZSN) aufweist.
- 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- dass bei der Anmeldung eines neuen Netzzugangsservers (ZSN+1) zu einer Gruppe von Netzzugangsservern (ZS1, ZS2, ..., ZSN) eine erste Nachricht (N1) vom neuen Netzzugangsserver (ZSN+1) an die Netzzugangsserver dieser Gruppe (ZS1, ZS2, ..., ZSN) gesendet wird,
 - dass die Netzzugangsserver dieser Gruppe (ZS1, ZS2, ..., ZSN) die Adresse des neuen Netzzugangsservers (ZSN+1) in einer Adressliste speichern und jeweils eine zweite Nachricht (N21, N22, ..., N2N) an den neuen Netzzugangsserver (ZSN+1) schicken,
 - dass die zweiten Nachrichten (N21, N22, ..., N2N) vom neuen Netzzugangsserver (ZSN+1) empfangen und zur Erstellung und Speicherung einer Adressliste aller Netzzugangsserver dieser Gruppe (ZS1, ZS2, ..., ZSN) herangezogen werden.
- 20
- 25
- 30

- 15 -

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2,
dadurch gekennzeichnet,

- dass einem Netzzugangsserver der Gruppe (ZS) eine Wiederholzeit (TW) zugeordnet ist, die angibt in welchen Zeitabständen periodisch wiederkehrend eine zweite Nachricht (N2) vom Netzzugangsserver (ZS) an die übrigen Netzzugangsserver (ZS1, ZS2, ..., ZSN+1) der Gruppe gesendet wird und
- dass der Netzzugangsserver (ZS) aus den Adresslisten der übrigen Netzzugangsserver (ZS1, ZS2, ..., ZSN+1) dieser Gruppe gestrichen wird, wenn die zweite Nachricht (N2) nicht vor Ablauf der Wiederholzeit (TW) von diesen empfangen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 und 3,
dadurch gekennzeichnet,

- dass die Wiederholzeit (TWN+1) in der ersten Nachricht (N1) enthalten ist und
- dass diese Wiederholzeit (TWN+1) von den Netzzugangsservern dieser Gruppe (ZS1, ZS2, ..., ZSN) bei der Anmeldung eines neuen Netzzugangsservers (ZSN+1) in einer Liste gespeichert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass für die periodisch wiederkehrende Benachrichtigung anstelle der zweiten Nachricht (N2) eine vierte Nachricht vorgesehen wird.

- 16 -

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,

- dass von einem Netzzugangsserver (ZSN) der Gruppe eine dritte Nachricht (N3) an die übrigen Netzzugangsserver (ZS1, ZS2, ..., ZSN+1) der Gruppe gesendet wird und
- dass die übrigen Netzzugangsserver (ZS1, ZS2, ..., ZSN+1) dieser Gruppe diesen Netzzugangsserver (ZSN) bei Erhalt dieser Nachricht (N3) aus ihren Adresslisten löschen.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,

dass zum Versenden der ersten und/oder zweiten und/oder dritten Nachrichten (N1, N2, N3) sowie der vierten Nachrichten innerhalb der Gruppe von Netzzugangsservern (ZS1, ZS2, ..., ZSN+1) eine Verteileradresse verwendet wird, welche Adressen zumindest aller Netzzugangsserver dieser Gruppe (ZS1, ZS2, ..., ZSN+1) umfasst, wobei eine Nachricht eine Identifikation der Gruppe (GI) beinhaltet.

8. Netzzugangsserver (ZS), welcher Mittel zur Einbindung in eine Gruppe von Netzzugangsservern (ZS1, ZS2, ..., ZSN), innerhalb der das "Multichassis Multilink Point to Point Protocol", kurz MMP, angewendet wird, umfasst, wobei dieser Netzzugangsserver (ZS) eine Adressliste der übrigen Netzzugangsserver dieser Gruppe (ZS1, ZS2, ..., ZSN) umfasst,

dadurch gekennzeichnet,

dass dieser Netzzugangsserver (ZS) Mittel zum Registrieren einer An- und/oder Abmeldung eines anderen Netzzugangsservers (ZSN+1) zu oder von dieser Gruppe umfasst, derart, dass eine

Adressliste im Netzzugangsserver (ZS) stets den aktuellen Stand der in der Gruppe befindlichen Netzzugangsserver (ZS1, ZS2, ..., ZSN) aufweist.

- 17 -

9. Netzzugangsserver (ZS) nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

- dass dieses Mittel zum Empfang einer ersten Nachricht (N1) umfasst, welche die Anmeldung eines neuen Netzzugangsservers (ZSN+1) zu einer Gruppe von Netzzugangsservern (ZS1, ZS2, ..., ZSN) anzeigt,

- dass dieses Mittel zum Speichern einer Adresse des neuen Netzzugangsservers (ZSN+1) in einer Adressliste umfasst, wobei die Adresse in der ersten Nachricht (N1) enthalten ist,

- dass dieses Mittel zum Senden einer zweiten Nachricht (N2) an den neuen Netzzugangsserver (ZSN+1) umfasst und

- dass dieses Mittel zum Empfang von zweiten Nachrichten (N21, N22, ..., N2N) und Mittel zur Erstellung und Speicherung einer Adressliste aller Netzzugangsserver einer Gruppe (ZS1, ZS2, ..., ZSN) umfasst, wobei die Adressen in den zweiten Nachrichten (N21, N22, ..., N2N) enthalten sind.

10. Netzzugangsserver (ZS) nach einem der Ansprüche 8 bis 9, dadurch gekennzeichnet,

- dass dieses Mittel zum periodisch wiederkehrenden Senden einer zweiten Nachricht (N2) an die übrigen Netzzugangsserver der Gruppe (ZS1, ZS2, ..., ZSN) umfasst,

- dass dieses Mittel zum Speichern einer einem Netzzugangsserver (ZS) zugeordneten Wiederholzeit (TW) umfasst,

- dass dieses Mittel zur Überwachung beinhaltet, ob eine zweite Nachricht (N2) eines Netzzugangsservers (ZS) vor Ablauf der ihm zugeordneten Wiederholzeit (TW) empfangen wurde, und

- dass dieses Mittel zum Streichen eines Netzzugangsservers (ZS) aus einer Adressliste umfasst.

1/4

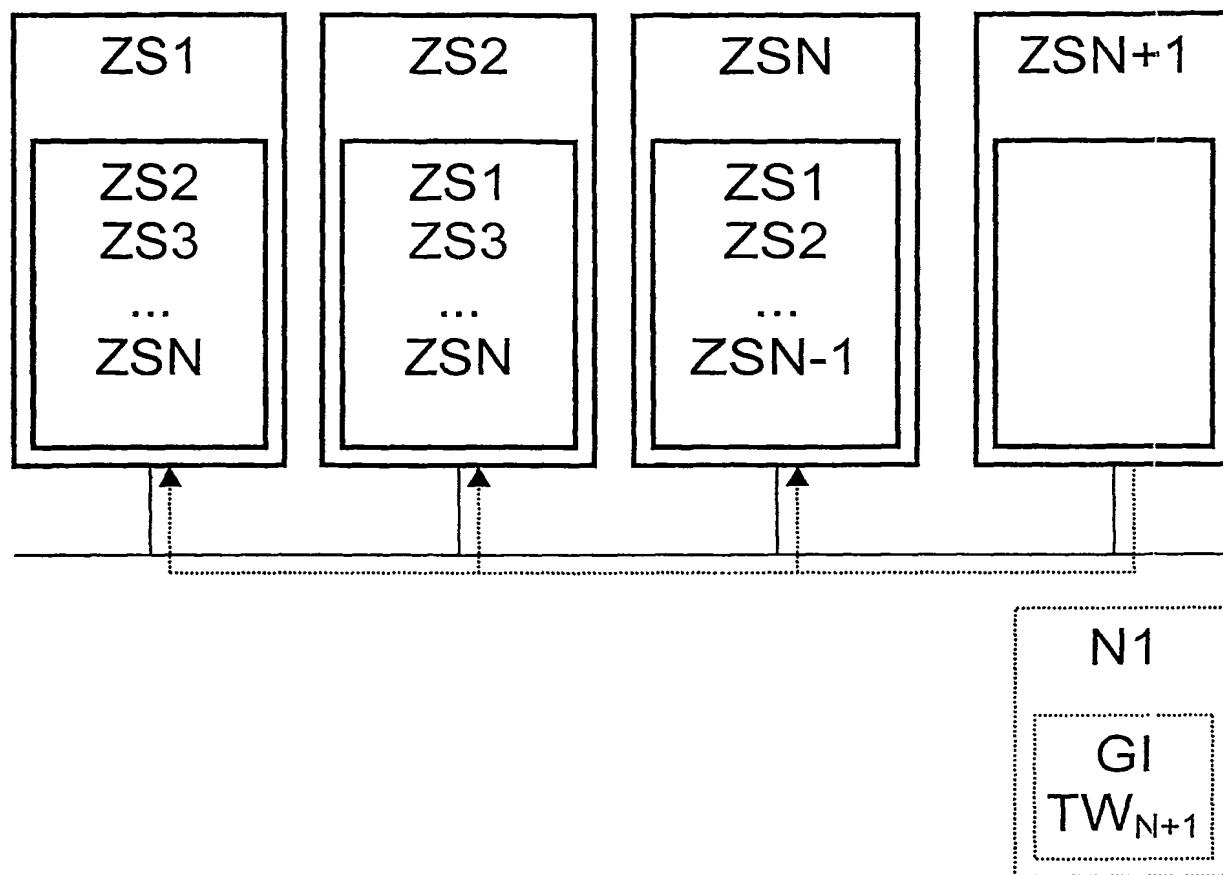


Fig. 1

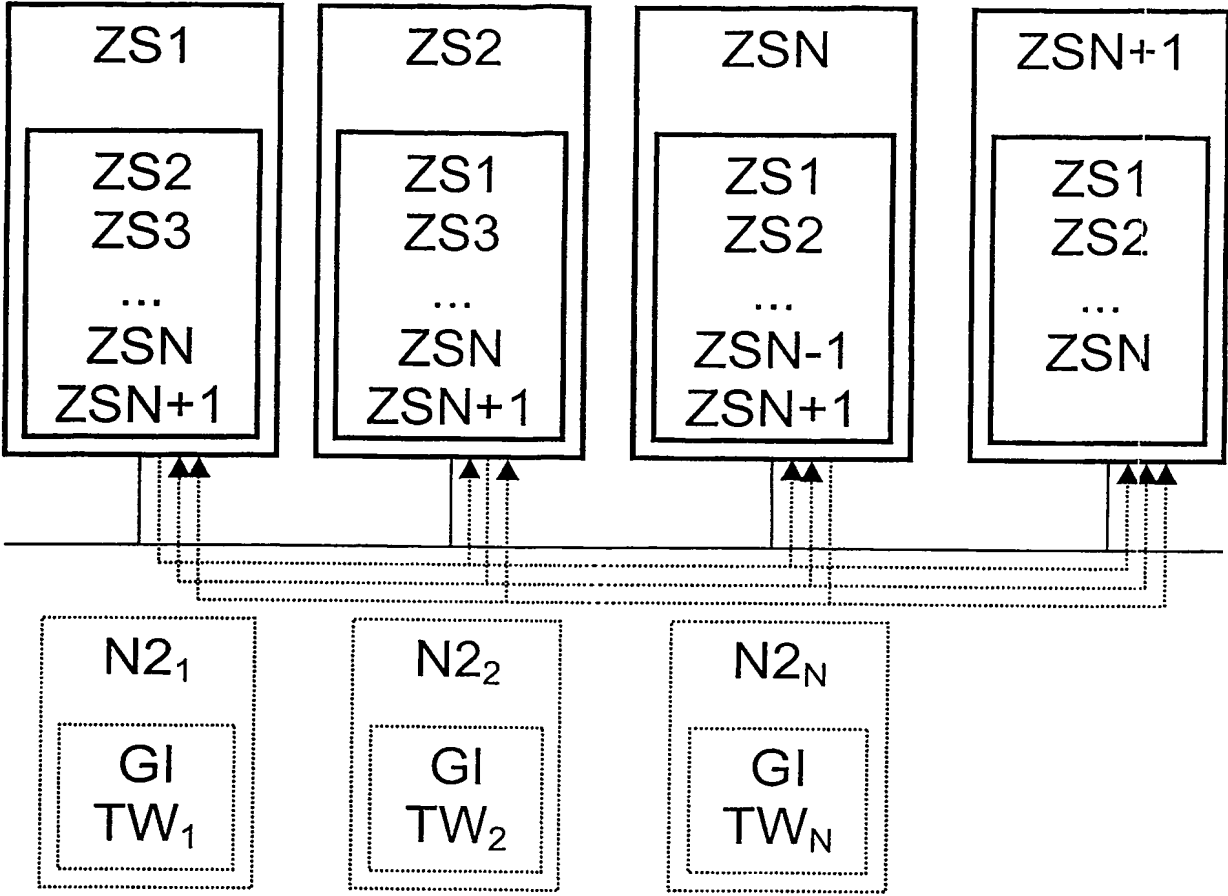


Fig. 2

3 / 4

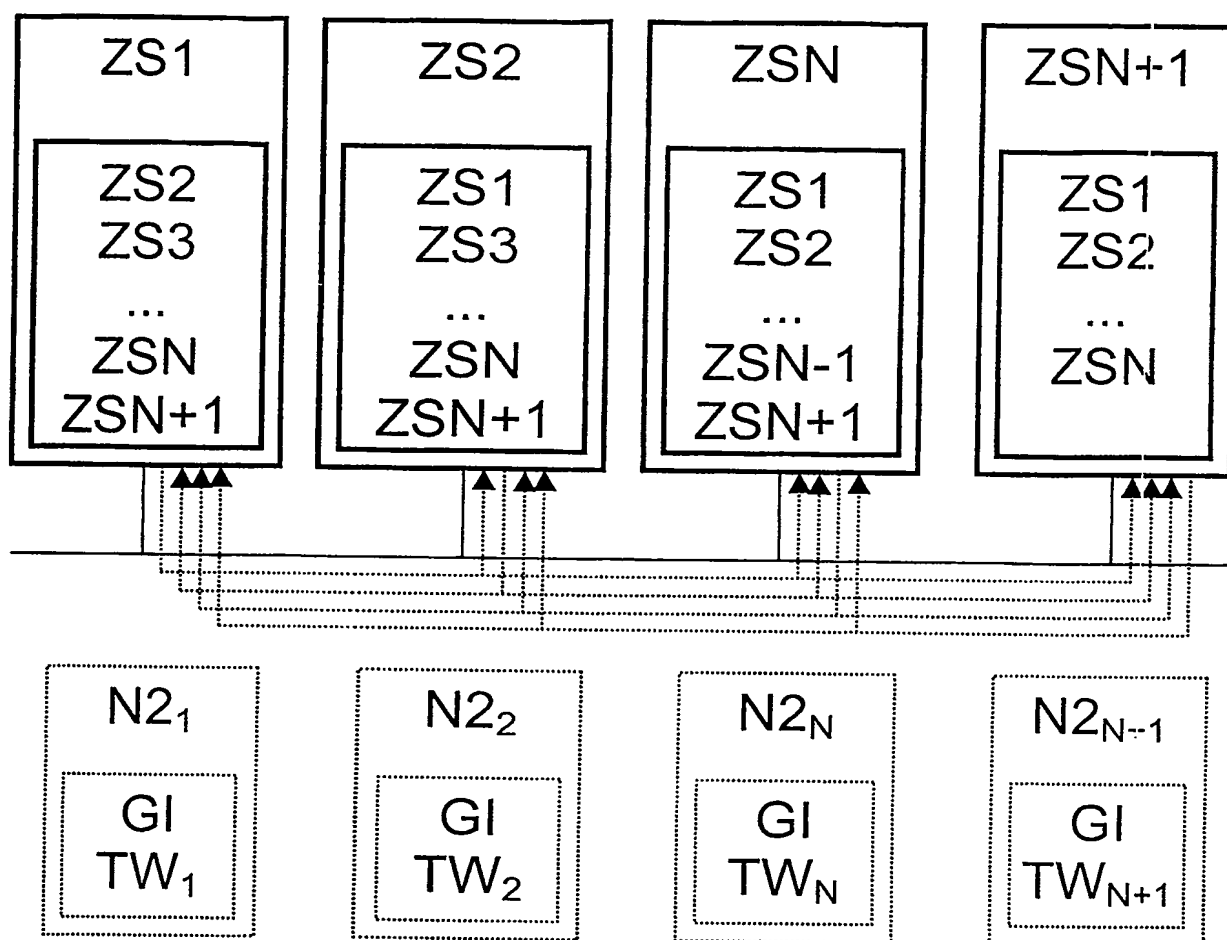


Fig. 3

4 / 4

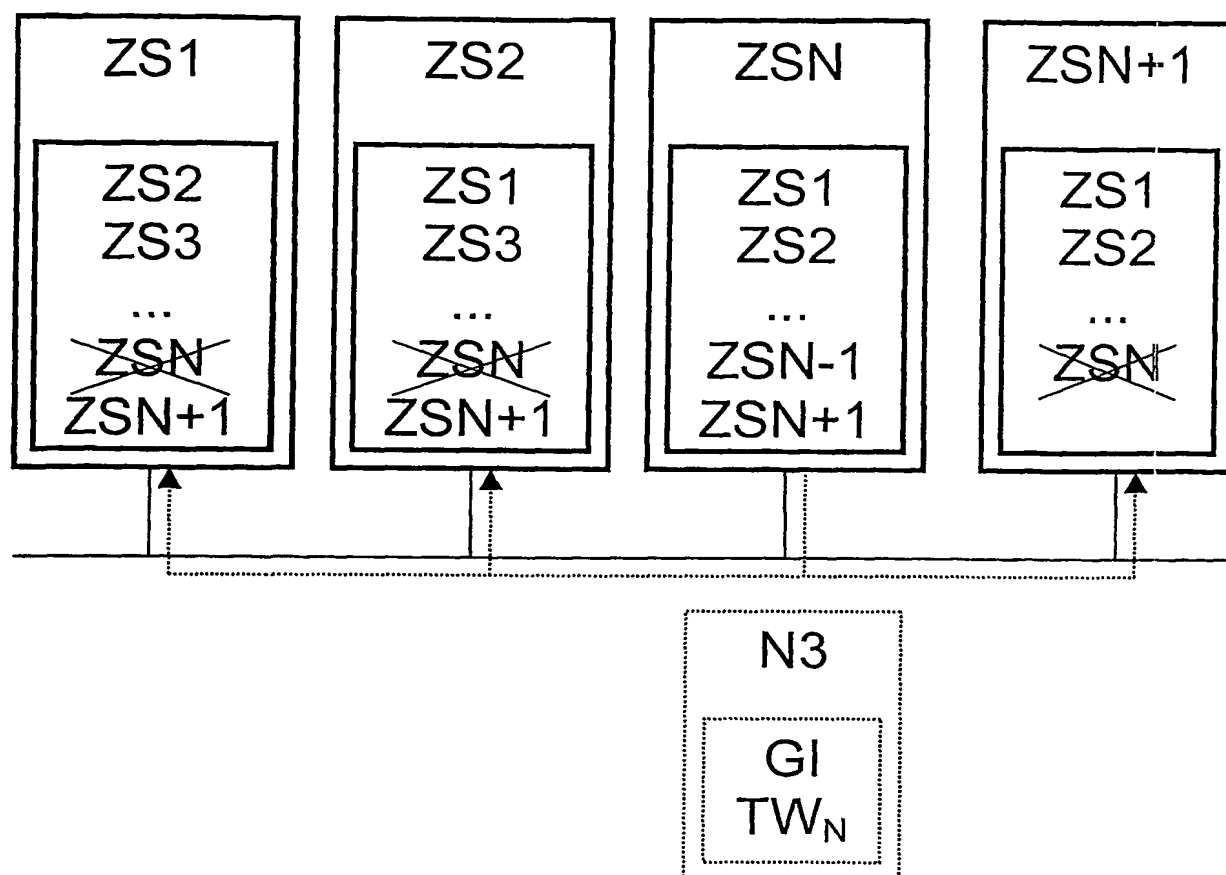


Fig. 4